

20. 7. 2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

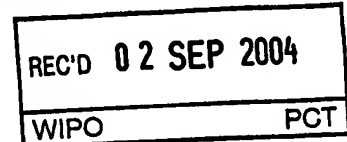
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年 1 0 月    6 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 3 4 7 4 2 4  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 3 4 7 4 2 4 ]

出      願      人                      本 田 技 研 工 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

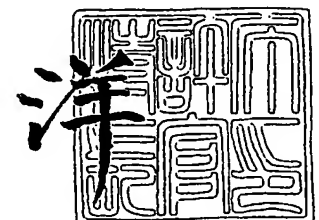


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年    8 月 2 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 PSM69791HE  
【提出日】 平成15年10月 6日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G01B 21/26  
【発明者】  
    【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1 - 1 0 - 1    ホンダエンジニアリング株式  
                                会社内  
    【氏名】 原 清信  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005326  
    【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100077805  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 佐藤 辰彦  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100077665  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 千葉 剛宏  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 015174  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9711295

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

自動車の組立てラインにおいて車体に懸架装置が組付けられ吊り下げ状態で搬送される自動車のホイアラライメントを測定する方法であって、

自動車車体の吊り下げ状態を維持して車輪が未装着の車輪取付部を昇降自在とし、所定の高さ位置まで車輪取付部を上昇させる車輪取付部上昇工程と、該車輪取付部上昇工程による上昇途中の車輪取付部の位置とトー角とを測定する測定工程と、該測定工程による測定値から該自動車の完成車状態におけるトー角を算出するトー角算出工程とを備える自動車のホイアラライメント測定方法において、

懸架装置を構成する部品の取り付け状態に対応する所定のデータを前記トー角算出工程によるトー角の算出時に抽出するデータ抽出工程と、

該データ抽出工程によって注出されたデータに基づいて、懸架装置を構成する部品の取り付け状態の良否を判定する判定工程とを備えることを特徴とする自動車のホイアラライメント測定方法。

**【請求項 2】**

前記トー角算出工程は、車輪取付部の上昇開始時に測定された車輪取付部の位置と該位置において測定されたトー角とからなる座標を第 1 の基準座標とし、該車輪取付部が前記所定の高さ位置に上昇されるまでの間の所定間隔毎に測定された車輪取付部の位置と各位置において測定されたトー角とからなる複数の座標を測定座標として、第 1 の基準座標と各測定座標とを結ぶ各直線の傾きを算出する第 1 演算工程と、

前記第 1 の基準座標における車輪取付部の位置と該位置に対応して予め定められた正しいトー角とからなる座標を第 2 の基準座標とし、前記各測定座標における車輪取付部の各位置と各位置に対応して予め定められた正しいトー角とからなる複数の座標を設定座標として、予め算出された第 2 の基準座標と各設定座標とを結ぶ各直線の傾きと、第 1 の基準座標と各測定座標とを結ぶ各直線の傾きとの差である傾き差を算出する第 2 演算工程と、

前記第 2 演算工程により算出された各傾き差と夫々の傾き差に対応する車輪取付部の位置とからなる複数の座標のうち少なくとも 2 つの座標を結ぶ直線の傾きを求め、該傾きに基づいて、自動車の完成車状態における車輪取付部の位置のトー角を算出する第 3 演算工程とを備え、

前記データ抽出工程は、前記第 3 演算工程により算出された傾きを懸架装置を構成する部品の取り付け状態に対応する第 1 のデータとして抽出すると共に、該第 1 のデータと前記第 2 演算工程により算出された各傾き差とに基づいて、自動車の完成車状態における車輪取付部の位置に対応する傾き差を求め、該傾き差を懸架装置を構成する部品の取り付け状態に対応する第 2 のデータとして抽出することを特徴とする請求項 1 記載の自動車のホイアラライメント測定方法。

**【請求項 3】**

前記懸架装置を構成する部品が、アッパーアームとロアアームとを備えるダブルウィッシュボーン式サスペンションであるとき、

前記判定工程は、前記第 1 のデータに基づいて、アッパーアームとロアアームとの上下方向の取り付け間隔の良否を判定すると共に、前記第 2 のデータに基づいて、アッパーアームとロアアームとの車輪軸方向の相互の取り付け位置の良否を判定することを特徴とする請求項 2 記載の自動車のホイアラライメント測定方法。

## 【審判名】明細書

## 【発明の名称】自動車のホイールアライメント測定方法

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、自動車のホイールアライメント測定方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、自動車のホイールアライメントを測定する技術として、例えば、下記特許文献1に記載されたものが知られている。特許文献1のものは、自動車車体を組立てる組立ラインにおいて車輪を取り付けることなく車輪取付部を介してホイールアライメントを測定し、これによって生産性の向上を図るものである。

## 【0003】

この種の測定方法は、自動車車体の組立ラインにおいて、ハンガにより搬送される車体に操舵装置や懸架装置が組付けられた後に、先ず、車体をハンガから離脱させる。このとき、ハンガにより支持された車体の下方に設けられた位置決め手段のピンを車体の位置決め穴に嵌合させ、車体の位置決めが行なわれる。そして、懸架装置が組付けられたことによって該車体に設けられた車輪取付部を介して該車体を昇降自在に支承する。次いで、該車体を引き下げる引下げ手段に備えるチェーン等の連結具を車体の前後に連結して車体を下方に引下げ、該車体に所定荷重を付与する。これにより、懸架装置は、車輪取付部からの反力によって所定荷重に相当する付勢力が付与され、車体はその車軸に車輪を組付けた完成車状態に最も近い状態で固定される。そして、この状態を維持し、車輪取付部を介してトー角を測定する。これにより、測定されたトー角が予め定められた正しいトー角と異なる場合には正しいトー角となるように調整することができる。

## 【0004】

ところで、このように車体に対して完成車状態に最も近い状態を再現させて測定されたトー角から正しいトー角となるように調整しても、完成車状態に最も近い状態以外の位置に車輪取付部があるときには、懸架装置の上下運動に伴って正しいトー角とならないことがある。これは、例えば、懸架装置がダブルウィッシュボーン式サスペンションであるとき、アッパーアームとロアアームとの上下方向の取り付け間隔の大小やアッパーアームとロアアームとの車輪軸方向の相互の取り付け位置のズレによりトー角が影響されたものと考えられる。

## 【0005】

このため、従来の方法のように車体に対して完成車状態に最も近い状態を再現させただけでは、懸架装置を構成する部品であるアッパーアーム及びロアアームの取り付け状態を把握することが困難であり、ホイールアライメントの測定結果を懸架装置の組付け工程において迅速に反映させることができない不都合があった。

【特許文献1】特許第2938984号公報（図1及び図6）

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

かかる不都合を解消して、本発明は、ホイールアライメントの測定結果を懸架装置の組付け工程において迅速に反映させることができる自動車のホイールアライメント測定方法を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

かかる目的を達成するために、本発明は、自動車の組立てラインにおいて車体に懸架装置が組付けられ吊り下げ状態で搬送される自動車のホイールアライメントを測定する方法であって、自動車車体の吊り下げ状態を維持して車輪が未装着の車輪取付部を昇降自在とし、所定の高さ位置まで車輪取付部を上昇させる車輪取付部上昇工程と、該車輪取付部上昇工程による上昇途中の車輪取付部の位置とトー角とを測定する測定工程と、該測定工程に

よる測定値から該自動車の完成車状態におけるトー角を算出するトー角算出工程とを備える自動車のホイールライメント測定方法において、懸架装置を構成する部品の取り付け状態に対応する所定のデータを前記トー角算出工程によるトー角の算出時に抽出するデータ抽出工程と、該データ抽出工程によって注出されたデータに基づいて、懸架装置を構成する部品の取り付け状態の良否を判定する判定工程とを備えることを特徴とする。

#### 【0008】

本発明においては、自動車の組立てラインにおいて自動車車体が吊り下げ状態で搬送されるとき、その吊り下げ状態を維持してトー角を測定し、車体に完成車状態と同じ荷重を付与する工程を不要として短時間に効率よくトー角の測定が行なわれる。即ち、先ず、車輪取付部を昇降自在として自動車車体を吊り下げ状態で支持し、車輪取付部上昇工程により所定の高さ位置まで車輪取付部を上昇させる。車輪取付部を上昇させる高さ位置においては、例えば、車体の組立ラインにおいて該車体がハンガにより支持されているとき、車輪取付部に追従して上昇しハンガから離脱するようなことのない高さ位置とすることが挙げられる。これにより、車体はハンガから浮き上がることなく安定した支持状態でのトー角測定が可能となる。次いで、上昇される途中の車輪取付部の位置とトー角とを測定工程により測定し、続いてトー角算出工程により、測定工程の測定値から該自動車の完成車状態におけるトー角を算出する。本発明においては、更に、データ抽出工程を設けて、懸架装置を構成する部品の取り付け状態に対応する所定のデータを、前記トー角算出工程によるトー角の算出時に抽出する。次いで、前記判定工程により、データ抽出工程によって注出されたデータに基づいて、懸架装置を構成する部品の取り付け状態の良否を判定する。

#### 【0009】

これによって、自動車車体が吊り下げ状態で支持されている状態で、自動車の完成車状態におけるトー角を確認しつつ、同時に懸架装置を構成する部品の取り付け状態を確認することができる。そして、判定工程による判定結果を、懸架装置を構成する部品の取り付け状態の解析作業に反映することが可能となる。

#### 【0010】

ここで、本発明におけるトー角算出工程及びデータ抽出工程の具体的な態様を挙げれば次の通りである。即ち、前記トー角算出工程は、車輪取付部の上昇開始時に測定された車輪取付部の位置と該位置において測定されたトー角とからなる座標を第1の基準座標とし、該車輪取付部が前記所定の高さ位置に上昇されるまでの間の所定間隔毎に測定された車輪取付部の位置と各位置において測定されたトー角とからなる複数の座標を測定座標として、第1の基準座標と各測定座標とを結ぶ各直線の傾きを算出する第1演算工程と、前記第1の基準座標における車輪取付部の位置と該位置に対応して予め定められた正しいトー角とからなる座標を第2の基準座標とし、前記各測定座標における車輪取付部の各位置と各位置に対応して予め定められた正しいトー角とからなる複数の座標を設定座標として、予め算出された第2の基準座標と各設定座標とを結ぶ各直線の傾きと、第1の基準座標と各測定座標とを結ぶ各直線の傾きとの差である傾き差を算出する第2演算工程と、前記第2演算工程により算出された各傾き差と夫々の傾き差に対応する車輪取付部の位置とからなる複数の座標のうち少なくとも2つの座標を結ぶ直線の傾きを求め、該傾きに基づいて、自動車の完成車状態における車輪取付部の位置のトー角を算出する第3演算工程とを備える。前記データ抽出工程は、前記第3演算工程により算出された傾きを懸架装置を構成する部品の取り付け状態に対応する第1のデータとして抽出すると共に、該第1のデータと前記第2演算工程により算出された各傾き差とに基づいて、自動車の完成車状態における車輪取付部の位置に対応する傾き差を求め、該傾き差を懸架装置を構成する部品の取り付け状態に対応する第2のデータとして抽出する。

#### 【0011】

前記トー角算出工程の第1演算工程においては、先ず、車輪取付部上昇工程による車輪取付部の上昇が開始された位置と該位置のトー角とを測定し、測定された位置とトー角とからなる座標を第1の基準座標とする。次いで、車輪取付部が前記所定の高さ位置に上昇されるまでの間の所定間隔毎に車輪取付部の位置と各位置のトー角とを測定し、測定され

た各位置と夫々の位置におけるトー角とからなる複数の座標を測定座標とする。次いで、第1の基準座標と各測定座標とを結ぶ各直線の傾きを算出する。

【0012】

前記トー角算出工程の第2演算工程においては、先ず、予め算出された第2の基準座標と各設定座標とを結ぶ各直線の傾きと、第1の基準座標と各測定座標とを結ぶ各直線の傾きとの差を算出する。第2の基準座標は、前記第1の基準座標の車輪取付部の位置（即ち、車輪取付部上昇工程による車輪取付部の上昇が開始された位置）と該位置に対応して予め定められた正しいトー角とからなる座標である。

【0013】

各設定座標は、前記各測定座標における車輪取付部の各位置（即ち、該車輪取付部が前記所定の高さ位置に上昇されるまでの間の所定間隔毎に測定された車輪取付部の位置）と各位置に対応して予め定められた正しいトー角とからなる座標である。

【0014】

なお、本発明者は、トー角の変化量に関する各種の試験を行ない、第2の基準座標と各設定座標とを結ぶ各直線の傾きと、第1の基準座標と各測定座標とを結ぶ各直線の傾きとの差が、車輪取付部の位置に対して一定の変化をすることを知見した。そこで、該第2演算工程においては、第2の基準座標と各設定座標とを結ぶ各直線の傾きと、第1の基準座標と各測定座標とを結ぶ各直線の傾きとの差（傾き差）を算出する。

【0015】

そして、前記トー角算出工程の第3演算工程においては、先ず、前記第2演算工程により算出された各傾き差と夫々の傾き差に対応する車輪取付部の位置とからなる複数の座標のうち少なくとも2つの座標を結ぶ直線の傾きを算出する。次いで、該傾きに基づいて、自動車の完成車状態における車輪取付部の位置のトー角を算出する。こうすることにより、実際に車輪取付部を自動車の完成車状態での位置とすることなく、完成車状態における車輪取付部の位置のトー角を演算により正確に得ることができる。

【0016】

更に、本発明者は、トー角の変化量と懸架装置を構成する部品の取り付け状態との関係について各種の試験を行ない、前記第2演算工程により算出された各傾き差と夫々の傾き差に対応する車輪取付部の位置とからなる複数の座標のうち少なくとも2つの座標を結ぶ直線の傾きと、自動車の完成車状態における車輪取付部の位置に対応する傾き差とは、懸架装置を構成する部品の取り付け状態により変化することを知見した。

【0017】

そこで、前記データ抽出工程においては、前記第3演算工程により算出された傾きを前記第1のデータとして抽出し、該第1のデータと前記第2演算工程により算出された各傾き差とに基づいて求めることができる自動車の完成車状態における車輪取付部の位置に対応する傾き差を第2のデータとして抽出する。これにより、第1のデータと第2のデータとを用いて前記判定工程による懸架装置を構成する部品の取り付け状態の良否を容易に判定することができる。

【0018】

このとき、更に具体的には、前記懸架装置を構成する部品が、アッパーアームとロアアームとを備えるダブルウィッシュボーン式サスペンションであるとき、前記判定工程は、前記第1のデータに基づいて、アッパーアームとロアアームとの上下方向の取り付け間隔の良否を判定することができ、前記第2のデータに基づいて、アッパーアームとロアアームとの車輪軸方向の相互の取り付け位置の良否を判定することができる。これによって、例えば、懸架装置を取り付ける工程において、第1のデータに基づいてアッパーアームとロアアームとの上下方向の取り付け間隔を良好な間隔となるように調整し、第2のデータに基づいて、アッパーアームとロアアームとの車輪軸方向の相互の取り付け位置を良好な位置となるように調整することができ、アッパーアームとロアアームとの取り付け精度を容易に向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

## 【0019】

本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図1は本実施形態のトー角測定装置の概略構成を示す説明図、図2は車輪取付部上昇手段の作動説明図、図3は第2測定手段を示す説明図、図4は測定時の車体の姿勢を示す説明的平面図、図5はトー角の測定方法を示すフローチャート、図6は車輪取付部の位置とトー角との関係を示すグラフ、図7は車輪取付部の位置と傾き差との関係を示すグラフ、図8は自動車の懸架装置の概略構成を示す説明図、図9はアッパーアームとロアアームとの取り付け位置の関係を示すグラフである。

## 【0020】

図1において、1は自動車車体2を支持するハンガであり、図示しない組立ラインに沿って該車体2を搬送する。本発明の方法を実現するための本実施形態のトー角測定装置3は、該ハンガ1による車体2の搬送路の下方に設けられている。該トー角測定装置3の直上位置に搬送される車体2は、組立ラインにおいて図示しない操舵装置及び懸架装置4が組付けられ、操舵装置のステアリング位置が中立位置に調整されている。また、車体2に懸架装置4を介して設けられた車輪取付部5は、車輪が未だ取り付けられていず、ハンガ1による車体2の吊り下げ支持によって昇降自在に垂れ下がった状態とされている。

## 【0021】

該トー角測定装置3は、図1に示すように、車輪取付部5を上昇させる車輪取付部上昇手段6と、車輪取付部5の高さ位置を測定する第1測定手段7と、該車輪取付部5のトー角を測定する第2測定手段8とを備えている。第1測定手段7と第2測定手段8とは、後述する複数位置における測定を制御する図示しない測定制御手段に接続されている。更に、該測定制御手段は、図示しないトー角算出手段である演算手段に接続されており、該演算手段は測定制御手段を介して採取された後述する複数の測定値からトー角を算出する。なお、図示しないが、演算手段は更に、トー角算出手段と共に後述するデータ抽出手段及び判定手段を備えている。

## 【0022】

前記車輪取付部上昇手段6は、車体2の各車輪取付部5に対応して4箇所設けられ、図1及び図2に示すように、車輪取付部5にその下方から当接する当接部材9と、該当接部材9を一体に支持する昇降自在の昇降板10と、該昇降板10を介して当接部材9に当接された車輪取付部5を上昇させる第1シリンダ11とを備えている。また、第1シリンダ11が設けられている第1テーブル12は、垂直に立設された支柱13に備える案内レール14に沿って昇降自在に設けられている。該第1テーブル12の下方位置には案内レール14に沿って昇降自在の第2テーブル15が設けられ、該第2テーブル15には第1テーブル12を昇降させる第2シリンダ16が設けられている。更に、該第2テーブル15は、前記支柱13の下部のブラケット17に設けられた第3シリンダ18により昇降される。

## 【0023】

また、第2テーブル15には棒状部材19が立設されている。該棒状部材19の先端には、第2テーブル15の上昇により車体2底部の懸架装置4基端部に当接されたことを検知するセンサ20が設けられている。そして、該センサ20によって車体2底部の懸架装置4基端部への当接が検知されたとき、第3シリンダ18の作動が停止され第2テーブル15の位置を保持する。なお、車体2の各車輪取付部5に対応する4箇所の棒状部材19の停止位置からハンガ1上での車体の車幅方向の傾斜角を検出できるようになっている。

## 【0024】

前記第1測定手段7は、図1及び図2に示すように、前記第1テーブル12に設けられたレーザセンサであり、昇降板10の上昇距離を計測することによって車輪取付部5の軸心位置を測定する。また、前記第2測定手段8は、図3に示すように、3つのレーザセンサ（第1センサ21、第2センサ22、第3センサ23）によって構成され、支持部材24に一体に支持されて前記第1シリンダ11により昇降される。第1センサ21、第2センサ22、及び第3センサ23は、車輪取付部5の3つの点e、f、gに夫々対峙してい



る。そして、第1センサ21は車輪取付部5のe点までの距離E、第2センサ22は車輪取付部5のf点までの距離F、第3センサ23は車輪取付部5のg点までの距離Gを夫々計測する。第2センサ22によって計測される距離Fと第3センサ23によって計測される距離Gとの違いからf点とg点との水平方向の変位を測定し、この変位からトー角を検出する。

#### 【0025】

また、本実施形態において、前記第2測定手段8の第1センサ21、第2センサ22及び第3センサ23は、図示しないスラスト角検出手段にもその計測結果を供給するようになっている。即ち、スラスト角検出手段は、図3に示す第1センサ21は車輪取付部5のe点までの距離E、第2センサ22は車輪取付部5のf点までの距離F、第3センサ23は車輪取付部5のg点までの距離Gに基づき、第2測定手段8と車輪取付部5との距離を $(E+F+G)/3$ から求め、図4に示すように、車体2の各車輪取付部5に対応して4箇所のそれぞれの距離に基づいて車体2のスラスト角 $\theta$ を算出する。このように、スラスト角検出手段によって、予め定められた車体2の車長方向に延びる正しい中心線Aに対して、吊り下げ状態で支持された車体の車長方向に延びる中心線Bの左右方向のズレ角がスラスト角 $\theta$ として検出される。該スラスト角検出手段によるスラスト角 $\theta$ の検出は、前記測定制御手段の制御により、第1測定手段7及び第2測定手段8と同時に行なわれる。

#### 【0026】

次に、本実施形態によるトー角測定方法を説明する。図1に示すように、ハンガ1に支持された車体2がトー角測定装置3の直上に搬送されると第3シリンダ18により第2テーブル15が上昇され、棒状部材19が車体2に当接された後には第2シリンダ16により車輪取付部上昇手段6が車輪取付部5に近接される。

#### 【0027】

次いで、図2に示すように、第1シリンダ11により昇降板10が上昇され、当接部材9が車輪取付部5に当接する（車輪取付部上昇工程）。このとき、上昇が開始される車輪取付部5の軸心位置は、前記第1測定手段7により測定される（測定工程）。なお、このときの車輪取付部5は、車体2から垂れ下がった位置にあり、本実施形態の被測定車種については、完成車状態の車輪取付部5の位置（0mm）に対して-90mmより幾分下方位置にある。

#### 【0028】

そして、更に第1シリンダ11により昇降板10が上昇され、車輪取付部5の軸心位置が、完成車状態の車輪取付部5の位置に対して-60mmの位置になるまで車輪取付部5が上昇される。なお、本実施形態においては、-90mmの位置が測定開始位置とされ、-60mmの位置がトー角の調整位置とされる。

#### 【0029】

一方、車輪取付部上昇手段6によって車輪取付部5が上昇されているとき、前記測定制御手段の制御によって、車輪取付部5の複数の位置と各位置に対応するトー角とスラスト角 $\theta$ とが測定される。本実施形態では、前記測定制御手段の制御により、完成車状態の車輪取付部5の位置に対して-90mm、-80mm、-70mm、-60mmに車輪取付部5が位置したことを第1測定手段7の測定により検出し、各位置でのトー角とスラスト角 $\theta$ とを第2測定手段8及びスラスト角検出手段により測定する。

#### 【0030】

なお、本実施形態においてハンガ1に支持された車体2は、完成車状態の車輪取付部5の位置に対して-60mmの位置に車輪取付部5を上昇させても（-90mmの位置から30mm上昇させても）、ハンガ1から離反して浮き上がることがない。このように、車輪取付部5の最大上昇位置は、車体2の浮き上がりがなくハンガ1に支持された状態が確実に維持される位置に設定することにより、安定した状態でのトー角の測定を行なうことができる。

#### 【0031】

そして、車輪取付部上昇手段6によって車輪取付部5が上昇されつつ該車輪取付部5の



位置とトー角及びスラスト角とが測定された後、前記演算手段により、スラスト角に基づいてトー角が修正され、完成車状態の車輪取付部 5 の位置に対応するトー角が算出される（トー角算出工程）。

#### 【0032】

続いて、前記演算手段により、完成車状態の車輪取付部 5 の位置に対応するトー角に基づいて、調整位置（完成車状態の車輪取付部 5 の位置に対して -60mm の位置）におけるトー角の調整量が算出され、この調整量に従って前記調整位置でのトー角の調整作業が行なわれる。

#### 【0033】

ここで、前記演算手段による完成車状態の車輪取付部 5 の位置に対応するトー角の算出及び調整位置に対応する調整量の算出について説明する。まず、図 5 に示す STEP 1 において、車輪取付部上昇手段 6 による車輪取付部 5 が上昇され、測定開始位置での車輪取付部 5 の軸心位置（ $a = -90\text{mm}$ ）とハンガ 1 上でのトー角  $b'$  及びスラスト角  $\theta$  とを測定し、続いて、車輪取付部 5 の軸心位置が調整位置（ $a = -60\text{mm}$ ）となるまで、所定間隔毎に（10mm 毎に）ハンガ 1 上でのトー角  $b'$  及びスラスト角  $\theta$  を測定する。そして更に、図 5 に示す STEP 2 において、このとき測定されたトー角  $b'$  にスラスト角  $\theta$  を反映させて修正されたトー角  $b$  を求める。例えば、図 4 を参照すれば、車体 2 の中心線 B の向きが正しい中央線 A の右方向に向いているとき、車体 2 の前輪右側及び後輪右側の各車輪取付部 5 については、数式（1）から修正されたトー角  $b$  が求められる。この場合に、車体 2 の前輪左側及び後輪左側の各車輪取付部 5 については、車体 2 の中心線 B の向きが正しい中央線 A の右方向にズレているので、数式（2）から修正されたトー角  $b$  が求められる。

#### 【0034】

$$b = b' + \theta \quad \dots\dots (1)$$

$$b = b' - \theta \quad \dots\dots (2)$$

#### 【0035】

そして、図 6 に示すように、まず、車輪取付部 5 の軸心位置  $a$  が -90mm のときに測定され修正されたトー角  $b$  の座標（ $a$ ,  $b$ ）を第 1 の基準座標 J とする。更に、車輪取付部 5 の軸心位置  $a$  が -80mm のときに測定され修正されたトー角  $b$  の座標（ $a$ ,  $b$ ）を第 1 の測定座標 J<sub>1</sub>、車輪取付部 5 の軸心位置  $a$  が -70mm のときに測定され修正されたトー角  $b$  の座標（ $a$ ,  $b$ ）を第 2 の測定座標 J<sub>2</sub>、車輪取付部 5 の軸心位置  $a$  が -60mm のときに測定され修正されたトー角  $b$  の座標（ $a$ ,  $b$ ）を第 3 の測定座標 J<sub>3</sub> とする。

#### 【0036】

次いで、図 6 に示すように、第 1 の基準座標 J と第 1 の測定座標 J<sub>1</sub> とを結ぶ直線の傾き  $\Delta\text{toe}_{j\text{st}=-80}$ 、第 1 の基準座標 J と第 2 の測定座標 J<sub>2</sub> とを結ぶ直線の傾き  $\Delta\text{toe}_{j\text{st}=-70}$ 、第 1 の基準座標 J と第 3 の測定座標 J<sub>3</sub> とを結ぶ直線の傾き  $\Delta\text{toe}_{j\text{st}=-60}$  を夫々算出する（第 1 演算工程・図 5 の STEP 3 参照）。以下、このとき算出された傾きを実測傾き（ $\Delta\text{toe}_j$ ）と言う。

#### 【0037】

一方、演算手段においては、自動車の車種毎の車輪取付部上昇手段 6 による車輪取付部 5 の上昇に伴う正しいトー角の変化量が、図 6 に示す基本特性カーブ T として記録されている。更に、基本特性カーブ T において、図 6 に示すように、車輪取付部 5 の軸心位置が -90mm（測定開始位置）のときの正しいトー角の座標が第 2 の基準座標 N とされ、同じように、車輪取付部 5 の軸心位置が -80mm のときの正しいトー角の座標が第 1 の設定座標 N<sub>1</sub>、-70mm のときの正しいトー角の座標が第 2 の設定座標 N<sub>2</sub>、-60mm のときの正しいトー角の座標が第 3 の設定座標 N<sub>3</sub> とされる。このとき、図 6 に示すように、第 2 の基準座標 N と第 1 の設定座標 N<sub>1</sub> とを結ぶ直線の傾き  $\Delta\text{toe}_{n\text{st}=-80}$ 、第 2 の基準座標 N と第 2 の設定座標 N<sub>2</sub> とを結ぶ直線の傾き  $\Delta\text{toe}_{n\text{st}=-70}$ 、第 2 の基準座標 N と第 3 の設定座標 N<sub>3</sub> とを結ぶ直線の傾き  $\Delta\text{toe}_{n\text{st}=-60}$  が夫々予め算出され（第 2 演算工程・図 5 の STEP 4 参照）、その結果が記憶されている。以下、予め記憶されている傾きを基

本傾き ( $\Delta toe_n$ ) と書く。

【0038】

続いて、図5のSTEP5において、各実測傾き ( $\Delta toe_j$ ) と各基本傾き ( $\Delta toe_n$ ) との差 ( $m$ ) を算出する。

【0039】

$$m_{-80} = \Delta toe_{n\ st=-80} - \Delta toe_{j\ st=-80} \quad \dots\dots (3)$$

$$m_{-70} = \Delta toe_{n\ st=-70} - \Delta toe_{j\ st=-70} \quad \dots\dots (4)$$

$$m_{-60} = \Delta toe_{n\ st=-60} - \Delta toe_{j\ st=-60} \quad \dots\dots (5)$$

【0040】

これにより、各傾きの差  $m_{-80}$ 、 $m_{-70}$ 、 $m_{-60}$  が求められる。本発明者は、車輪取付部5の軸心の各位置での各実測傾き ( $\Delta toe_j$ ) と各基本傾き ( $\Delta toe_n$ ) との差 ( $m$ ) は一定の変化量を示すことが各種の試験により知見している。即ち、図7に示すように、車輪取付部5の軸心の各位置を横軸とし、各位置での各実測傾き ( $\Delta toe_j$ ) と各基本傾き ( $\Delta toe_n$ ) との差 ( $m$ ) を縦軸としたとき、車輪取付部5の軸心の各位置の各実測傾き ( $\Delta toe_j$ ) と各基本傾き ( $\Delta toe_n$ ) との差 ( $m$ ) は、一次関数 ( $y = ax + b$ ) で表すことができる。なお、図7における直線  $c$  は、4つの車輪取付部5のうちの何れか1つの車輪取付部5を示すものであるが、1つの車体については、直線  $c$  以外に順次測定される他の3つの車輪取付部5に対応する直線  $d$ 、 $e$ 、 $f$  が表される。これに基づき、算出された各傾きの差  $m_{-80}$ 、 $m_{-70}$ 、 $m_{-60}$  から完成車状態の車輪取付部5の軸心位置 (0mm) における傾き差  $m_0$  を推定することができる (図5のSTEP6参照)。

【0041】

そして、上記の  $m_0$  の値を基に、傾き  $\Delta toe_{j\ st=0}$  を表す数式 (6) により完成車状態の車輪取付部5の軸心位置 (0mm) におけるトー角  $y$  (図6において正しいトー角の座標に対するズレ量  $p$  を示す) が算出される (第3演算工程・図5のSTEP7参照)。

【0042】

$$y = \alpha (x - a) + b \quad \dots\dots (6)$$

【0043】

数式 (6) において  $\alpha$  は完成車状態の車輪取付部5の軸心位置  $x$  における傾き  $\Delta toe_{j\ st=0}$  である ( $\alpha = \Delta toe_{n\ st=0} + m_0$ )。なお、数式 (6) における完成車状態の車輪取付部5の軸心位置 ( $x = 0$ ) のトー角  $y$  は、数式 (7) によって表すことができる。

【0044】

$$y = -\alpha a + b \quad \dots\dots (7)$$

【0045】

ここで算出されたトー角  $y$  は、完成車状態の車輪取付部5の軸心位置におけるトー角を示すものである。一方、トー角の調整位置は、完成車状態の車輪取付部5の軸心位置より -60mm とされている。そこで、算出されたトー角  $y$  に、数式 (8) に示すように、調整位置に対応する補正量  $y'$  が加算されることにより、調整量  $q$  が算出される (図5のSTEP8参照)。

【0046】

$$q = y + y' = y + k y \quad \dots\dots (8)$$

【0047】

なお、補正量  $y'$  は、自動車の車種毎に調整位置に対応させて予め算出されている補正係数  $k$  をトー角  $y$  に掛けることで求めることができる。このようにして求められた調整量  $q$  に従い、調整位置においてトー角が調整される。

【0048】

一方、本実施形態においては、前記演算手段のデータ抽出手段により図7に示すグラフから、直線  $c$  に対応する車輪取付部5については、直線  $c$  の傾きを第1のデータ  $Y$  として抽出すると共に、完成車状態の車輪取付部5の軸心位置 (0mm) における実測傾き ( $\Delta toe_{j\ st=0}$ ) と基本傾き ( $\Delta toe_n$ ) との差 ( $m$ ) の推定値を第2のデータ  $X$  として抽出する (データ抽出工程)。即ち、第1のデータ  $Y$  及び第2のデータ  $X$  は、図5のSTEP6にお

ける傾き差 $m_0$ を推定する過程において抽出される。

【0049】

なお、発明者は、図8に模式的に示すように、懸架装置4を構成するダブルウィッシュボーン式サスペンション25を介して、車輪取付部5が車体2に保持されているとき、アッパーアーム26とロアアーム27との上下方向の取り付け間隔Hの大小に応じて第1のデータYが変化し、アッパーアーム26とロアアーム27との車輪軸方向の相互の取り付け位置の間隔Bに応じて第2のデータXが変化することを各種の試験により知見している。

【0050】

これにより、前記演算手段の判定手段においては、第1のデータY及び第2のデータXが予め設定された所定範囲内であるか否かで、直線cに対応する車輪取付部5に連結されたアッパーアーム26とロアアーム27との上下方向の取り付け間隔H及びアッパーアーム26とロアアーム27との車輪軸方向の相互の取り付け位置の間隔Bの良否を判定する(判定工程)。

【0051】

具体的には、図9に示すように、第1のデータYと第2のデータXとからなる座標(X, Y)を、縦軸をアッパーアーム26とロアアーム27との上下方向の取り付け間隔Hとし、横軸をアッパーアーム26とロアアーム27との車輪軸方向の相互の取り付け位置の間隔Bとするグラフ上にプロットする。なお、図9においては、同一車種の4つの車輪に対応する各車輪取付部5について、複数の車体(図9では5台分)についての各座標(X, Y)の分布を示している。

【0052】

こうすることにより、図9に示すように、座標(X, Y)が所定範囲gの外側にあるとき、座標(X, Y)が所定範囲g内となるように、アッパーアーム26とロアアーム27との上下方向の取り付け間隔H及びアッパーアーム26とロアアーム27との車輪軸方向の相互の取り付け位置の間隔Bを調整すべき場所を特定することができる。更に、同一車種の複数の車体についての各座標(X, Y)の分布から当該車種におけるアッパーアーム26とロアアーム27との取り付け状態の傾向を容易に把握することができるので、懸架装置の設計変更等に反映させて一層高い精度の懸架装置を得ることが可能となる。

【0053】

以上のように、本実施形態によれば車体に完成車状態と同じ荷重を付与することなく極めて迅速に調整位置(本実施形態では完成車状態から-60mmの位置)での車輪取付部5のトー角の測定及び懸架装置の取り付け状態の良否判定を行うことができる。しかも、トー角の測定を行うと同時に、前記アッパーアーム26とロアアーム27との取り付け状態の良否を判定して迅速に懸架装置の取り付け状態の良否を確認することができるので、生産性を向上させることができる。

【0054】

なお、前述した測定開始位置、調整位置及び各測定間隔は、被測定車種の懸架装置の特性に応じて適宜決定されるものであって、本実施形態のトー角の測定において採用した寸法に限られるものではない。また、測定間隔においては、短く設定するほど測定精度を上げることができることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】本発明の方法を実現する一実施形態のトー角測定装置の概略構成を示す説明図。

【図2】車輪取付部上昇手段の作動説明図。

【図3】第2測定手段を示す説明図。

【図4】測定時の車体の姿勢を示す説明的平面図。

【図5】トー角の測定方法を示すフローチャート。

【図6】車輪取付部の位置とトー角との関係を示すグラフ。

【図 7】 車輪取付部の位置と傾き差との関係を示すグラフ。

【図 8】 自動車の懸架装置の概略構成を示す説明図。

【図 9】 アッパーアームとロアアームとの取り付け位置の関係を示すグラフ。

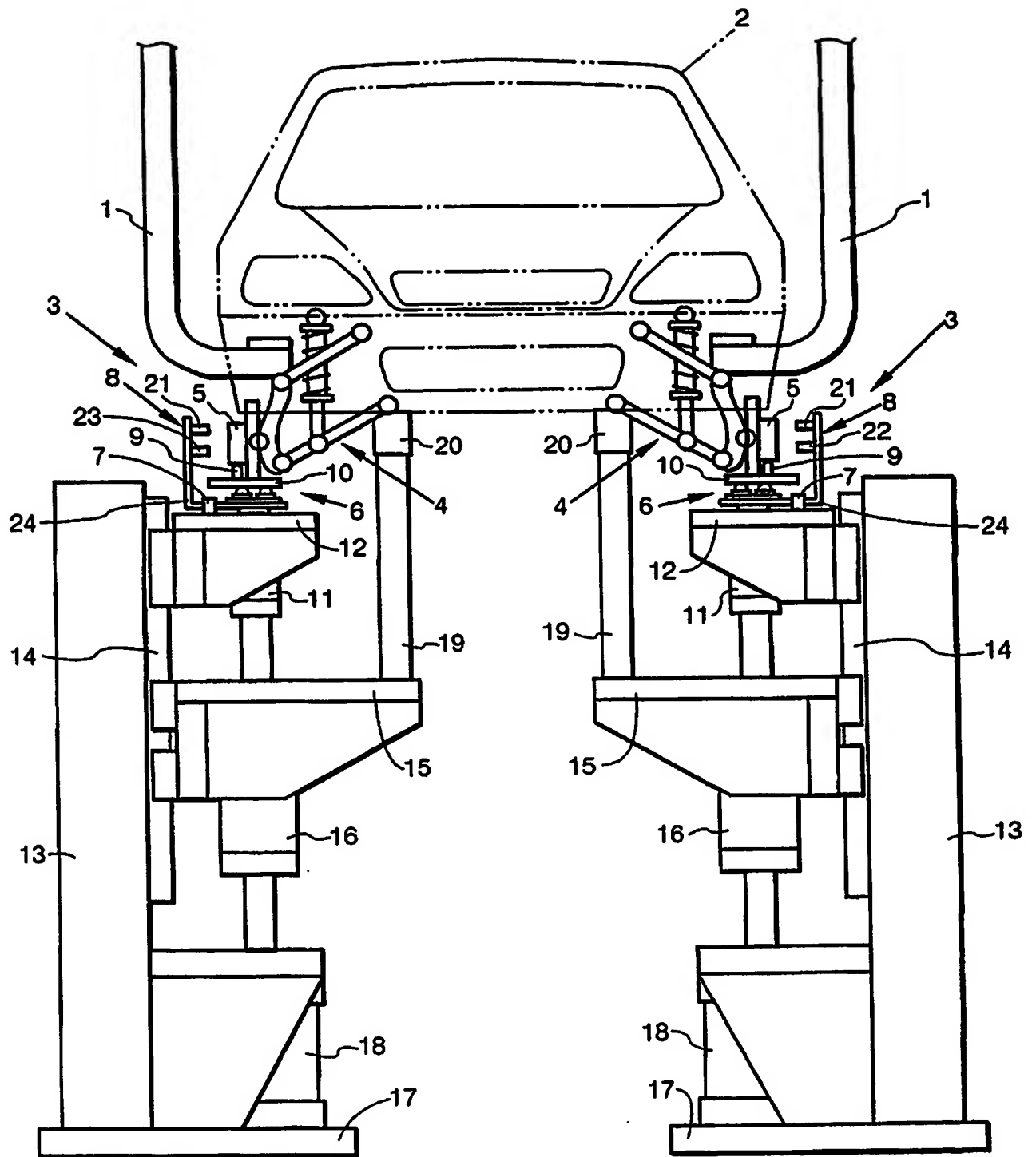
【符号の説明】

【 0 0 5 6 】

2 …車体、5 …車輪取付部、2 5 …サスペンション（懸架装置）、2 6 …アッパーアーム、2 7 …ロアアーム。

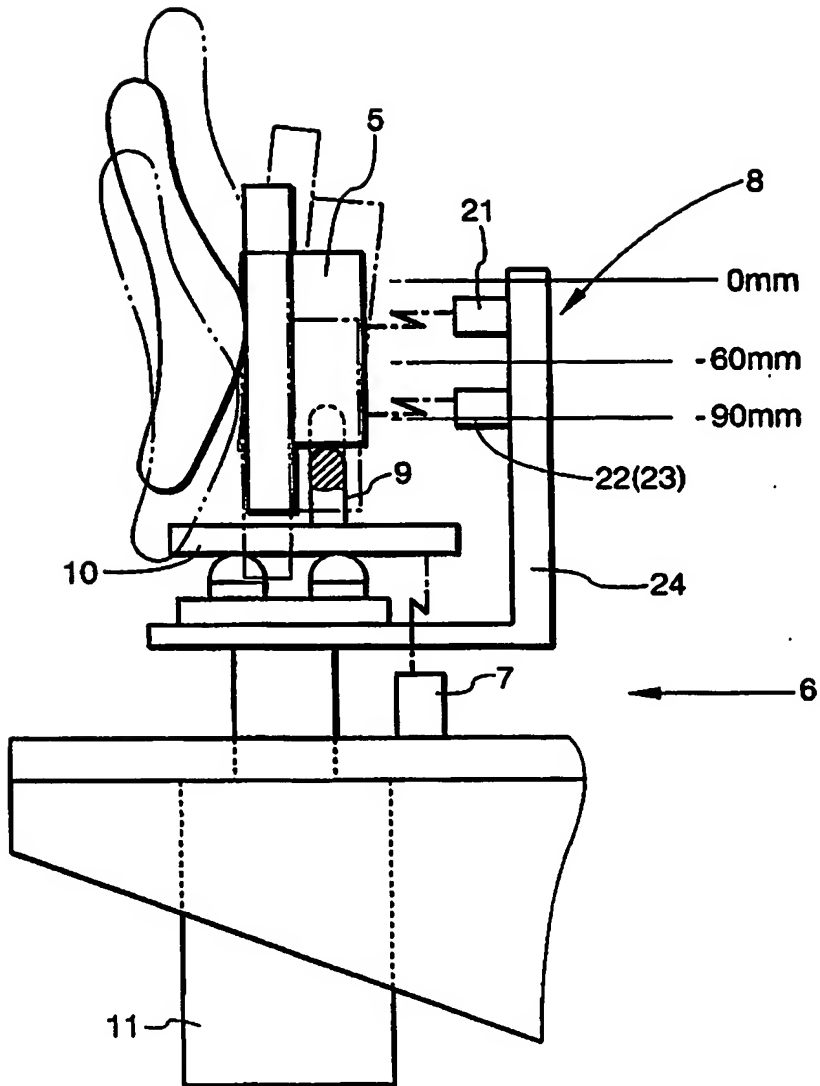
【書類名】 図面  
【図 1】

FIG.1



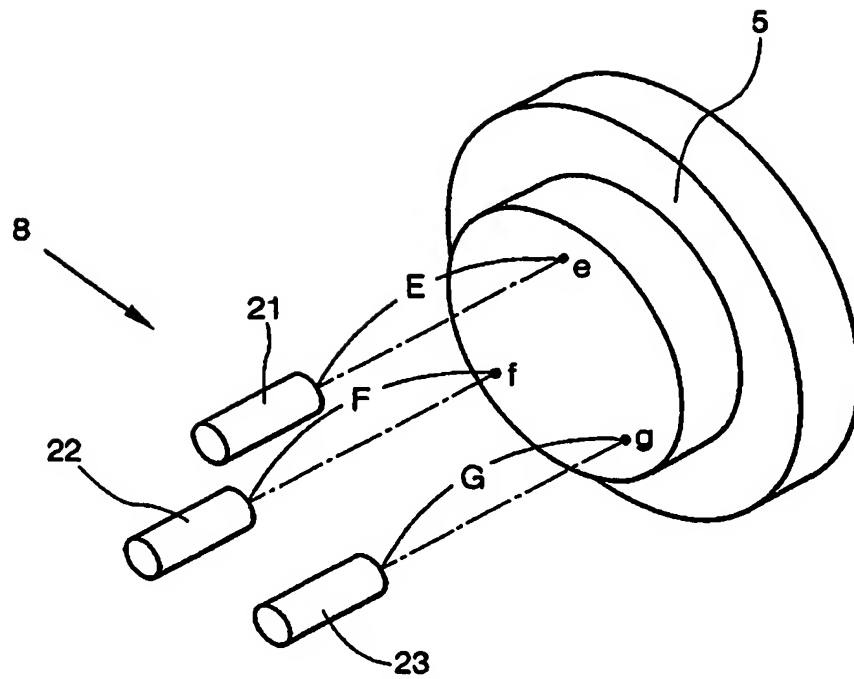
【図 2】

FIG.2



【図 3】

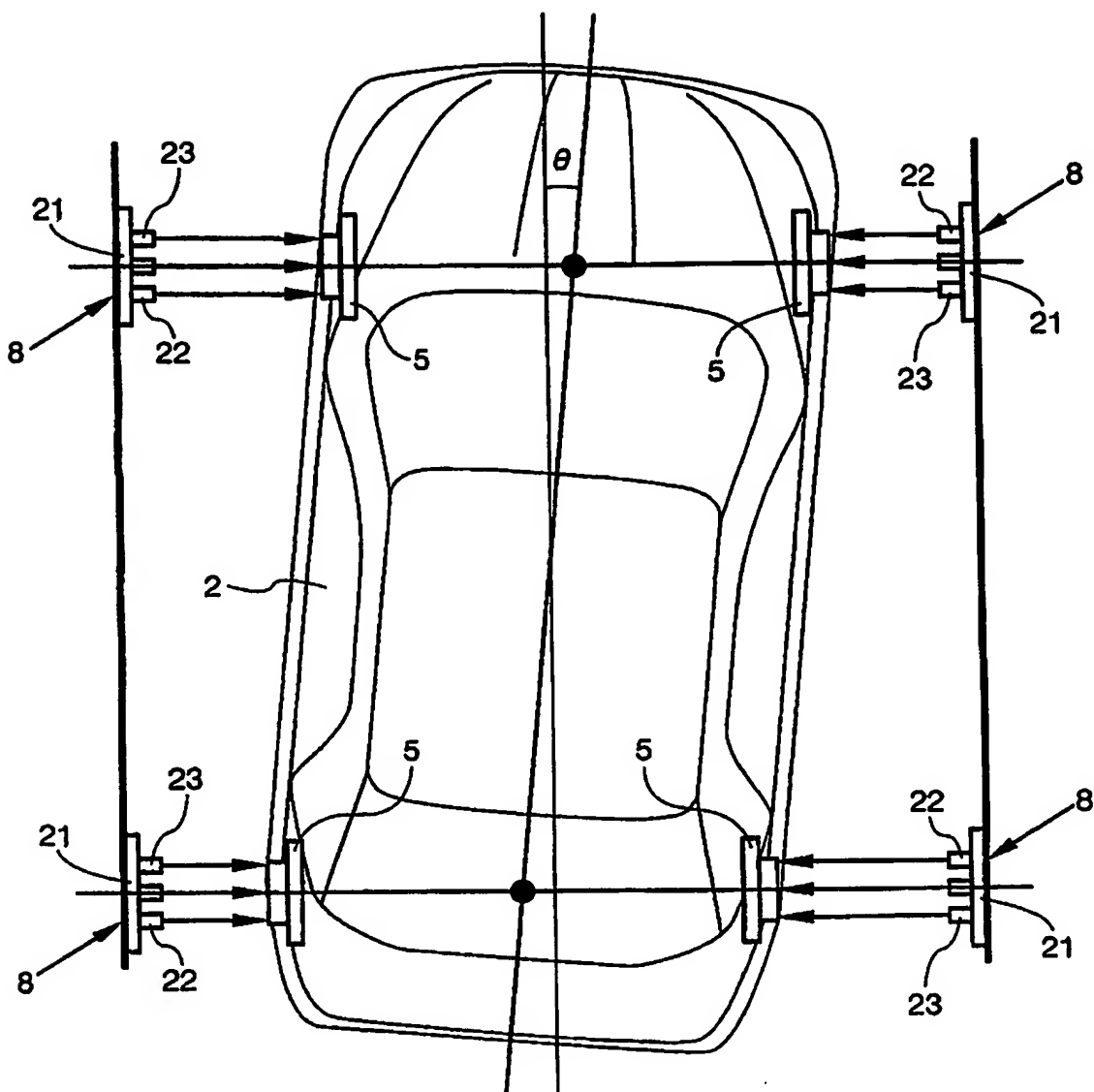
FIG.3





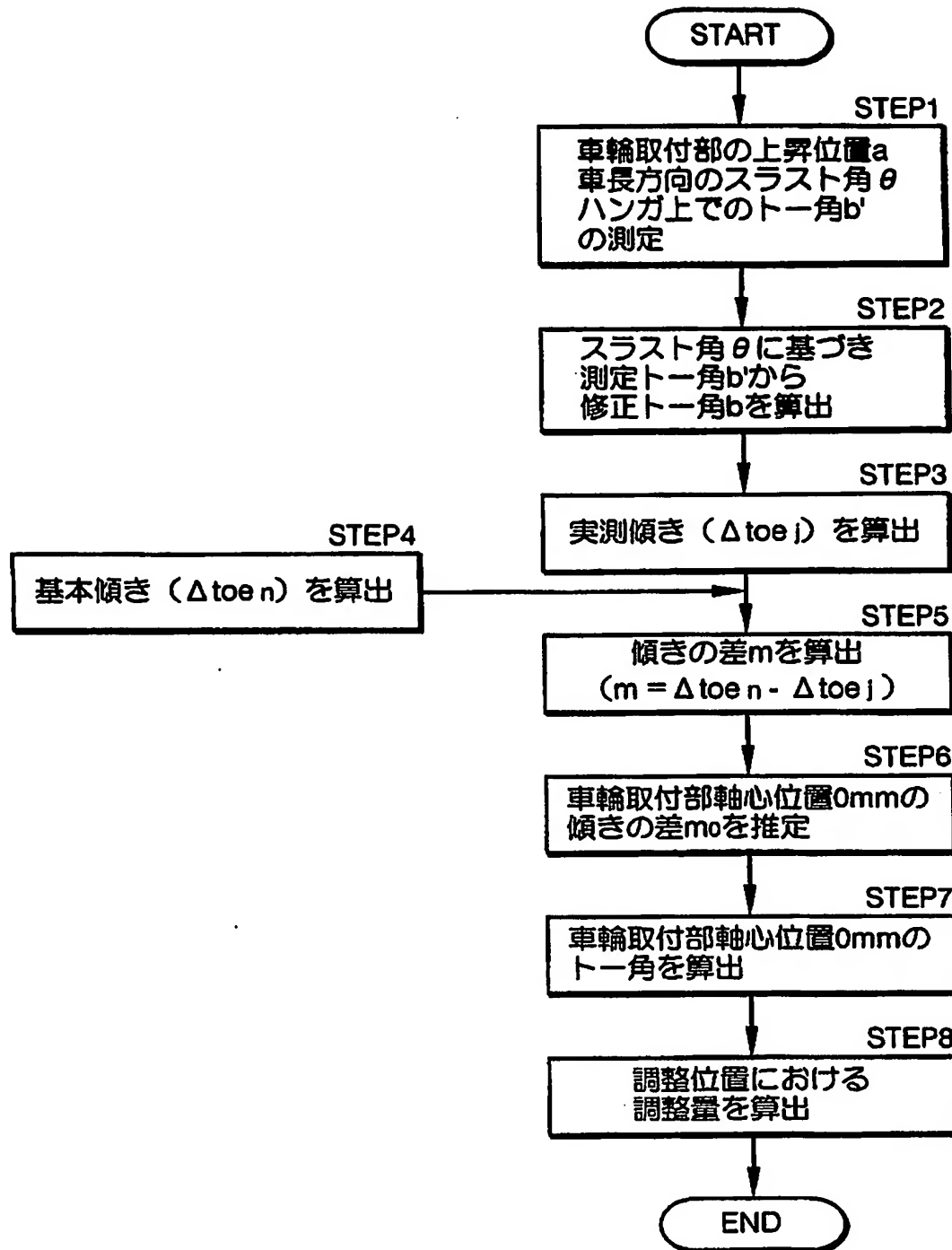
【図 4】

FIG.4



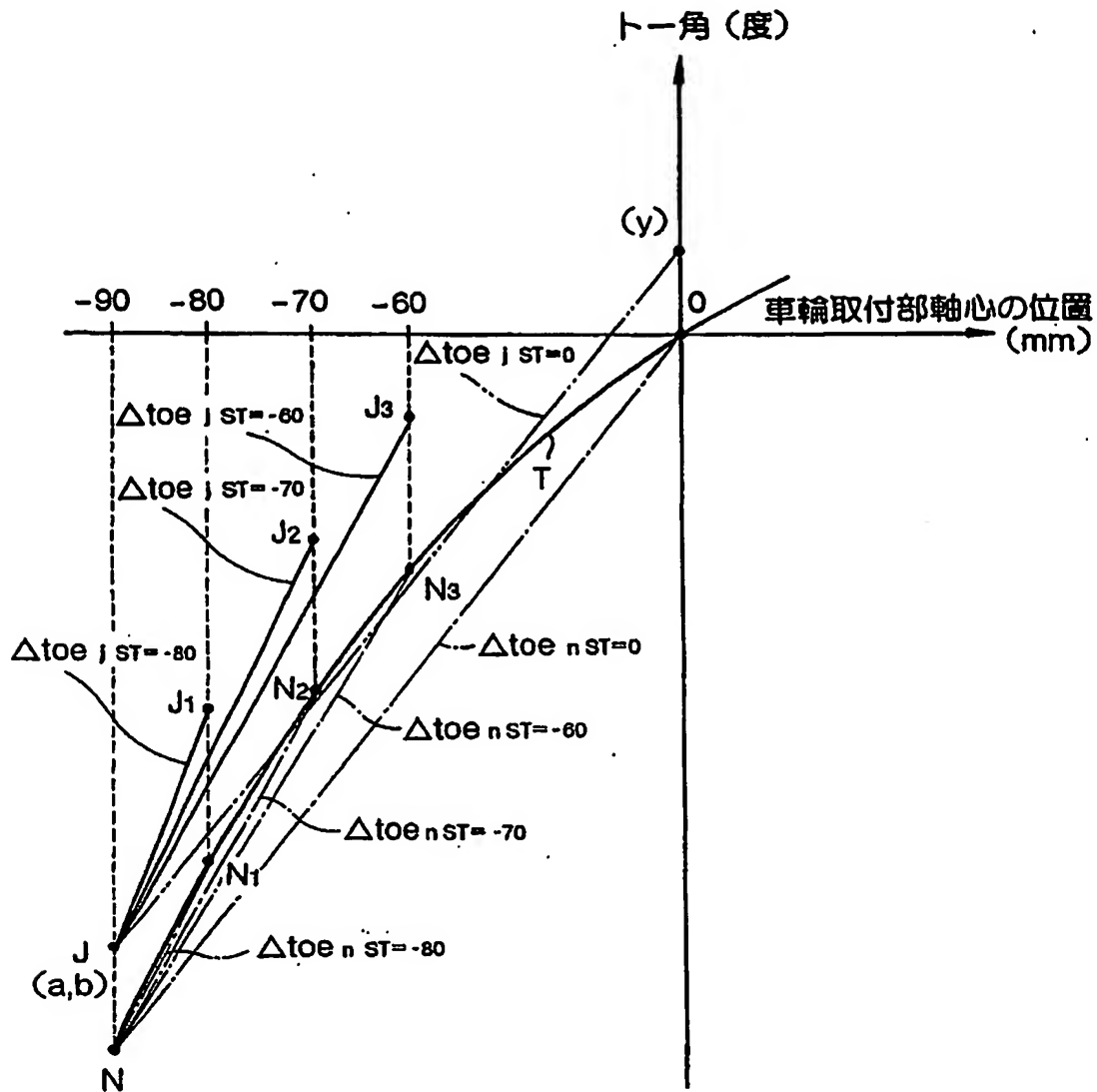
【図 5】

FIG.5



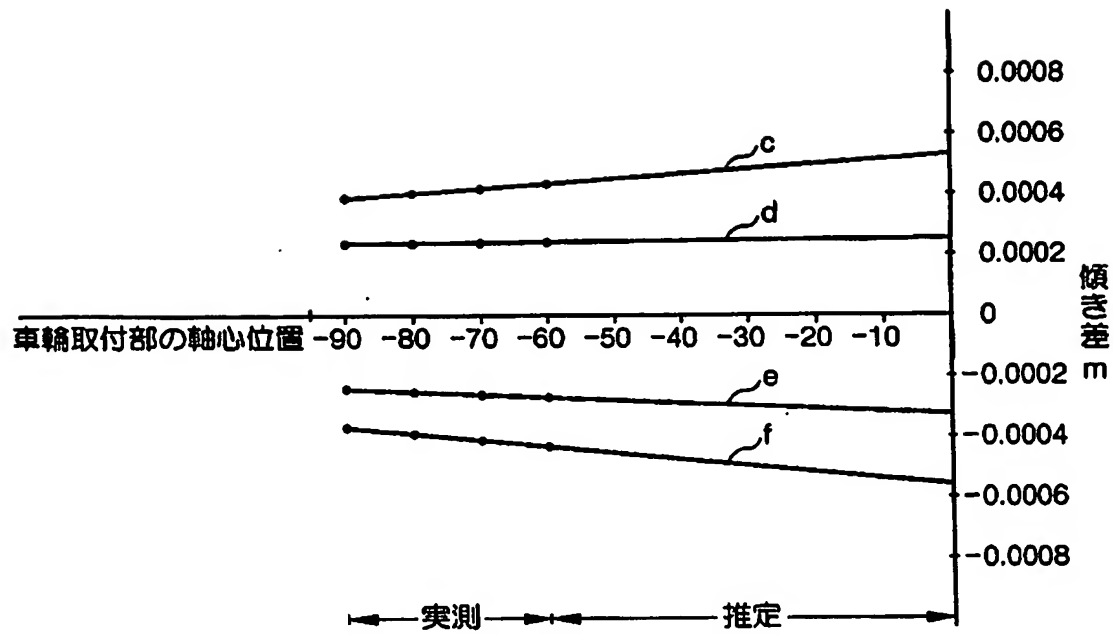
【图 6】

**FIG.6**



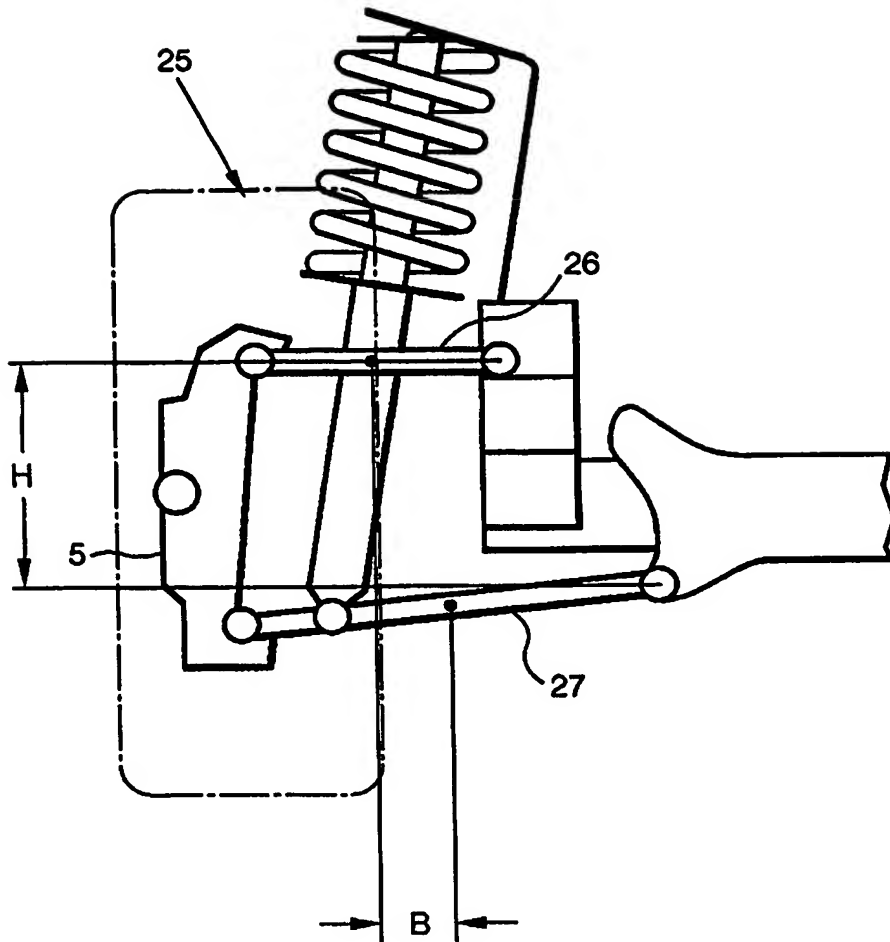
【図 7】

FIG. 7



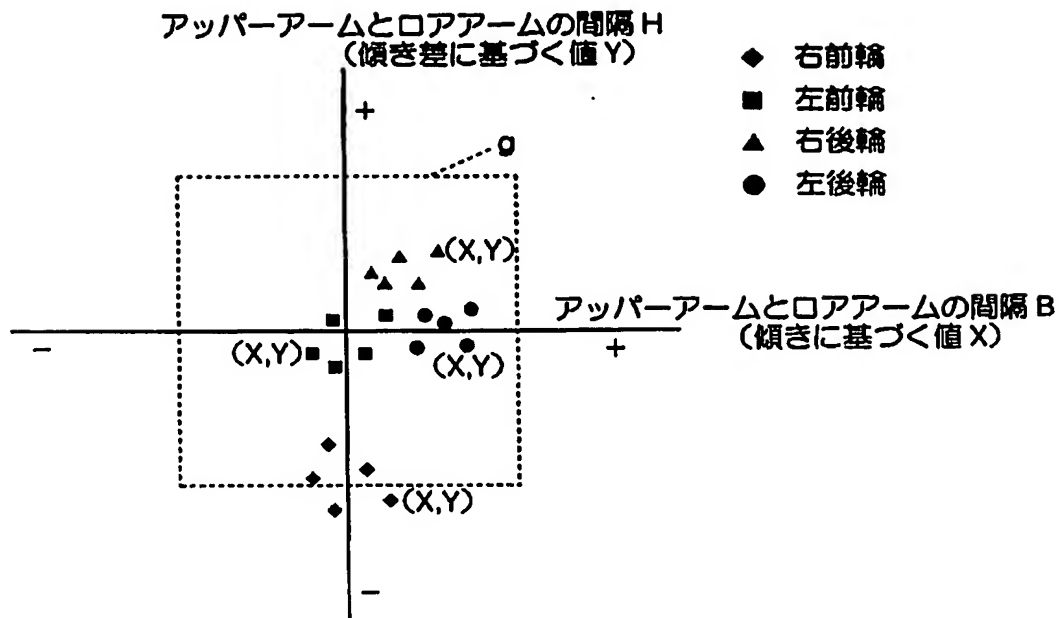
【図 8】

FIG. 8



【図 9】

FIG. 9



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** ホイルアライメントの測定結果を懸架装置の組付け工程において迅速に反映させることができる自動車のホイルアライメント測定方法を提供する。

**【解決手段】**

吊り下げ状態の車体の車輪取付部を所定の高さ位置まで上昇させる途中に車輪取付部の位置とトー角とを測定して自動車の完成車状態におけるトー角を算出するトー角算出工程を設け、懸架装置を構成する部品の取り付け状態に対応する所定のデータをトー角算出工程によるトー角の算出時に抽出するデータ抽出工程と、データ抽出工程によって注出されたデータに基づいて、懸架装置 25 を構成する部品 26, 27 の取り付け状態 H, B の良否を判定する判定工程とを設ける。

**【選択図】 図 8**



特願2003-347424

出願人履歴情報

識別番号

[000005326]

1. 変更年月日

1990年 9月 6日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目1番1号

氏 名

本田技研工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**